

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-321947

(43)Date of publication of application : 12.12.1997

(51)Int.Cl.

H04N 1/04

(21)Application number : 08-156415

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 29.05.1996

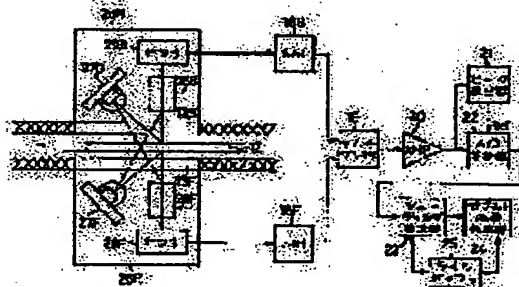
(72)Inventor : OGAMICHI TAKASHI

(54) IMAGE READER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the cost and also to improve the reliability of an image reader by reading alternately the surface and back sides of a double-sided original in every operation line and in response to the turn-on/off states of light sources.

SOLUTION: When an original read instruction is given, a system control part starts to carry an original 12 and reads the original 12 at its reading position. Then a light source 27F of a surface side close-contact type image sensor 26F is turned on and the light reflected on the original 12 undergoes the photoelectric conversion. Meanwhile, a light source 27B of a back side close-contact type image sensor 26B is turned off. A multiplexer 19 selects the output signals of a surface data sample/hold circuit 18F for execution of an A/D conversion operation. Then the multiplexer 19 binarizes the selected output signals through a series of image processing and stores them in a prescribed area of a system memory 2 as the surface image data. Then the light sources 27F and 27B are turned off and on respectively, and the back side image data are stored in a prescribed area of the memory 2 after the same procedure as that of the surface side image data is carried out.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.02.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-321947

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/04	1 0 6		H 0 4 N 1/04	1 0 6 Z

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平8-156415

(22) 出願日 平成8年(1996)5月29日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 小河路 隆司

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

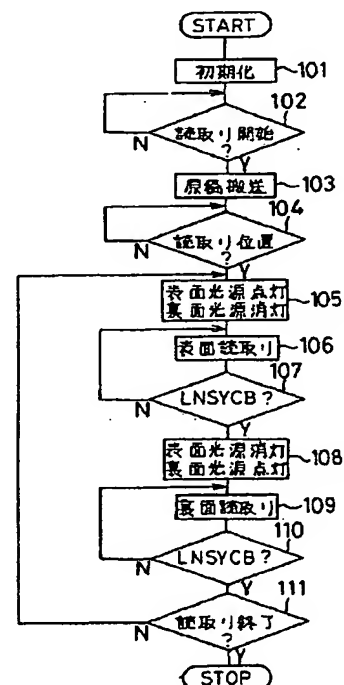
(74) 代理人 弁理士 紋田 誠

(54) 【発明の名称】 画像読取り装置

(57) 【要約】

【課題】 対面側光源による透過光・裏写り等の影響を防ぐことができ、表裏読取り位置を同一ラインに設定可能とすることで外部メモリ等を不要にして、機器のコストダウンや信頼性の向上を図ることができる画像読取り装置を提供する。

【解決手段】 読取り原稿の表面側と裏面側に、それぞれ原稿面を照射する光源を有する原稿読取り手段を配して、原稿両面をほぼ同時に読み取る機能を有する画像読取り装置において、前記表面側の光源と裏面側の光源の点灯と消灯を走査ライン単位に交互に制御するとともに、原稿表面と裏面の読取りを前記光源の点灯と消灯に連動して交互に行う制御手段を備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 読取り原稿の表面側と裏面側に、それぞれの原稿面を照射する光源を有する原稿読取り手段を配して、原稿両面をほぼ同時に読み取る機能を有する画像読取り装置において、

前記表面側の光源と裏面側の光源の点灯と消灯を走査ライン単位に交互に制御するとともに、原稿表面と裏面の読取りを前記光源の点灯と消灯に連動して交互に行う制御手段を備えたことを特徴とする画像読取り装置。

【請求項2】 読取り原稿の表面側と裏面側に、それぞれの原稿面を照射する光源を有する原稿読取り手段を配して、原稿両面をほぼ同時に読み取る機能を有する画像読取り装置において、

前記表面側の光源と裏面側の光源の点灯を走査ライン中に排他的に制御する制御手段を備えたことを特徴とする画像読取り装置。

【請求項3】 読取り原稿の表面側と裏面側に、それぞれの原稿面を照射する光源を有する原稿読取り手段を配して、原稿両面をほぼ同時に読み取る機能を有する画像読取り装置において、

前記原稿読取り手段を主走査ライン方向に複数のブロックに分割するとともに、分割されたブロックを走査ライン中に表裏排他的に駆動制御する制御手段を備えたことを特徴とする画像読取り装置。

【請求項4】 前記光源には発光ダイオードアレイを用いることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の画像読取り装置。

【請求項5】 前記原稿読取り手段には密着型イメージセンサを用いることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の画像読取り装置。

【請求項6】 読取り原稿の表面側と裏面側に、それぞれの原稿面を照射する光源を有する原稿読取り手段を配して、原稿両面をほぼ同時に読み取る機能を有する画像読取り装置において、

前記光源と原稿読取り位置との間に、光源から原稿面への照射光の透過／遮光を制御可能な光透過／遮光手段を備えるとともに、この光透過／遮光手段を表裏排他的に駆動制御する制御手段を備えたことを特徴とする画像読取り装置。

【請求項7】 コンタクトガラスが前記光透過／遮光手段の機能を併せ持つことを特徴とする請求項6記載の画像読取り装置。

【請求項8】 前記制御手段は、前記光透過／遮光手段を走査ライン単位に表裏排他的に駆動制御することを特徴とする請求項6又は請求項7記載の画像読取り装置。

【請求項9】 前記制御手段は、前記光透過／遮光手段を走査ライン中に表裏排他的に駆動制御することを特徴とする請求項6又は請求項7記載の画像読取り装置。

【請求項10】 読取り原稿の表面側と裏面側に、それぞれの原稿面を照射する光源を有する原稿読取り手段を

配して、原稿両面をほぼ同時に読み取る機能を有する画像読取り装置において、

読取り原稿の光透過率を測定する原稿透過率測定手段を備えるとともに、原稿の読取りに先立って前記原稿透過率測定手段により読取り原稿の光透過率を測定し、測定した光透過率に応じた原稿読取りを行う制御手段を備えたことを特徴とする画像読取り装置。

【請求項11】 前記原稿透過率測定手段として原稿読取り手段を用いることを特徴とする請求項10記載の画像読取り装置。

【請求項12】 前記制御手段は、原稿透過率に応じて光源の照明強度を制御することを特徴とする請求項10又は請求項11記載の画像読取り装置。

【請求項13】 前記制御手段は、対面側光源の光学干渉により著しい画像品質の劣化が予想される際には、操作者に対して片面モードで原稿を読み取ることを推奨する警告を発生することを特徴とする請求項10ないし請求項12のいずれかに記載の画像読取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ファクシミリ装置や複写機あるいはイメージスキャナ等に適用される画像読取り装置に係わり、特に原稿の表面側と裏面側の両面を同時に読み取ることができ画像読取り装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】原稿の両面を読み取る機能を有する従来技術としては、特開平1-318460号公報に開示された「原稿搬送装置」や特開平3-107276号公報に開示された「ファクシミリ装置における原稿読取方式」や特開平4-334163号公報に開示された「原稿読取装置」等がある。

【0003】特開平1-318460号公報記載の「原稿搬送装置」は、両面原稿設定手段と、この設定手段の入力信号に基づいて画像処理装置へ原稿読取り処理、または画像出力処理の濃度基準を変更するように出力する濃度変更手段とを備えることで、両面原稿の裏写りを防止するようにしたものである。

【0004】また、特開平3-107276号公報記載の「ファクシミリ装置における原稿読取方式」は、原稿の両面側に原稿読取り手段を配置し、表面側からの読取りと裏面側からの読取りを交互に行うことにより、両面原稿をそのまま送信、或いはコピーすることができるようにしたものである。

【0005】また、特開平4-334163号公報記載の「原稿読取装置」は、原稿の光透過率を検出する機構を設け、原稿の光透過率に応じて両面原稿を読み取る際に光学的補正等を行って読取り画像の画質を向上させるようにしたものである。

【0006】

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような従来の技術においては、両面原稿を同時に読み取る際に両面の光源は常に点灯状態にあるため、紙質の薄い原稿では対面側光源による透過光・裏写り等により、良好な原稿読取りが行えないという問題があった。このような対面側光源の影響を低減するために、表面と裏面の原稿読取り位置に所定量の間隔を設けるという考案もあるが、この場合には読取り位置の差分に相当する画像情報を記憶する画像メモリが必要になるため、機器のコストが上昇するとともにファームウェア上の制御も複雑になって信頼性が低下するという弊害がある。例えば、特開平3-107276号公報記載のものでは、対面側の光源照明光が透過しないようにスリットが設けられているが、表面と裏面の読取り位置が離れているため、この間の画像データを保存するための画像メモリが別途必要になるという問題がある。

【0007】また、両面原稿を同時に読み取る際に表面と裏面を交互に読み取るため、片面原稿読取り時に比較して原稿の読取り速度が低下するという問題がある。

【0008】また、両面原稿を同時に読み取る際に原稿読取り手段を走査ライン単位で駆動しているため、対面側光源による透過光・裏写り等の影響を低減することが困難であった。

【0009】また、特開平4-334163号公報に記載のものにおいては、原稿対面に白色基準部材と黒色基準部材を配置した際の各々のイメージセンサ出力の比率に基づいて反射率を算出しているため、実際の原稿読取り時に透過光が画像品質に与える影響を正確に推測できないという問題がある。

【0010】さらに、透過率測定用に白色と黒色の基準部材および該部材の移動手段等が新たに必要となり、機器のコストが上昇するとともに信頼性が低下するという問題がある。

【0011】また、従来のものにおいては、常に原稿照明強度が一定であったため、読取り原稿の質により両面同時読取り時に透過光・裏写り等による画像品質の劣化ばらつきが生ずるという問題がある。

【0012】そこで、本発明はこのような問題点を解決するためになされたものであり、対面側光源による透過光・裏写り等の影響を防ぐことができ、表裏読取り位置を同一ラインに設定可能とすることで外部メモリ等を不要にして、機器のコストダウンや信頼性の向上を図ることができる画像読取り装置を提供することを目的とするものである。

【0013】また、対面側光源による透過光・裏写り等の影響を防ぐことができるとともに、原稿読取り速度を低下することなく原稿両面を同時に読み取ることができる画像読取り装置を提供することを目的とする。

【0014】また、種々の原稿に対して常に良好な画像読取りを行うことができる画像読取り装置を提供するこ

とを目的とする。

【0015】また、実原稿読取り時の対面光源による影響を高精度で予測することができる画像読取り装置を提供することを目的とする。

【0016】また、画像品質を保ちつつ対面側光源の透過光・裏写り等の影響を低減することができる画像読取り装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本願の請求項1に記載の発明は、読取り原稿の表面側と裏面側に、それぞれの原稿面を照射する光源を有する原稿読取り手段を配して、原稿両面をほぼ同時に読み取る機能を有する画像読取り装置において、前記表面側の光源と裏面側の光源の点灯と消灯を走査ライン単位に交互に制御するとともに、原稿表面と裏面の読取りを前記光源の点灯と消灯に連動して交互に行う制御手段を備えたものである。

【0018】また、請求項2に記載の発明は、読取り原稿の表面側と裏面側に、それぞれの原稿面を照射する光源を有する原稿読取り手段を配して、原稿両面をほぼ同時に読み取る機能を有する画像読取り装置において、前記表面側の光源と裏面側の光源の点灯を走査ライン中に排他的に制御する制御手段を備えたものである。

【0019】また、請求項3に記載の発明は、読取り原稿の表面側と裏面側に、それぞれの原稿面を照射する光源を有する原稿読取り手段を配して、原稿両面をほぼ同時に読み取る機能を有する画像読取り装置において、前記原稿読取り手段を主走査ライン方向に複数のブロックに分割するとともに、分割されたブロックを走査ライン中に表裏排他的に駆動制御する制御手段を備えたものである。

【0020】そして、請求項4に記載の発明は、前記請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の画像読取り装置において、前記光源に発光ダイオードアレイを用いるようにしたものである。

【0021】また、請求項5に記載の発明は、前記請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の画像読取り装置において、前記原稿読取り手段に密着型イメージセンサを用いるようにしたものである。

【0022】一方、請求項6に記載の発明は、読取り原稿の表面側と裏面側に、それぞれの原稿面を照射する光源を有する原稿読取り手段を配して、原稿両面をほぼ同時に読み取る機能を有する画像読取り装置において、前記光源と原稿読取り位置との間に、光源から原稿面への照射光の透過／遮光を制御可能な光透過／遮光手段を備えたとともに、この光透過／遮光手段を表裏排他的に駆動制御する制御手段を備えたものである。

【0023】さらに、請求項7に記載の発明は、前記請求項6に記載の画像読取り装置において、コンタクトガラスが前記光透過／遮光手段の機能を併せ持つようにし

たものである。

【0024】また、請求項8に記載の発明は、前記請求項6又は請求項7に記載の画像読取り装置において、前記制御手段は、前記光透過／遮光手段を走査ライン単位に表裏排他的に駆動制御するようにしたものである。

【0025】また、請求項9に記載の発明は、同じく請求項6又は請求項7に記載の画像読取り装置において、前記制御手段は、前記光透過／遮光手段を走査ライン中に表裏排他的に駆動制御するようにしたものである。

【0026】一方、請求項10に記載の発明は、読取り原稿の表面側と裏面側に、それぞれの原稿面を照射する光源を有する原稿読取り手段を配して、原稿両面をほぼ同時に読み取る機能を有する画像読取り装置において、読取り原稿の光透過率を測定する原稿透過率測定手段を備えたとともに、原稿の読取りに先立って前記原稿透過率測定手段により読取り原稿の光透過率を測定し、測定した光透過率に応じた原稿読取りを行う制御手段を備えたものである。

【0027】また、請求項11に記載の発明は、前記請求項10記載の画像読取り装置において、前記原稿透過率測定手段として原稿読取り手段を用いるようにしたものである。

【0028】また、請求項12に記載の発明は、前記請求項10又は請求項11記載の画像読取り装置において、前記制御手段は、原稿透過率に応じて光源の照明強度を制御するようにしたものである。

【0029】また、請求項13に記載の発明は、前記請求項10ないし請求項12のいずれかに記載の画像読取り装置において、前記制御手段は、対面側光源の光学干渉により著しい画像品質の劣化が予想される際には、操作者に対して片面モードで原稿を読み取ることを推奨する警告を発生するようにしたものである。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本願の各発明の実施形態を図面を参照して説明する。

【0031】図1は、本願の各発明に係る画像読取り装置が適用されるファクシミリ装置の基本構成を示すブロック図である。

【0032】図において、1は装置各部の制御処理、及びファクシミリ伝送制御手順の処理を行うシステム制御部で、CPU（中央処理装置）等によって構成されており、本願の各発明の制御手段も当該システム制御部1により実現される。2はシステム制御部1が実行する制御処理プログラム及び当該制御処理プログラムを実行するときに必要な各種データなどを記憶するとともに、システム制御部1のワークエリアを構成するシステムメモリ、3はG3ファクシミリ装置に固有な各種の情報を記憶するためのパラメータメモリ、4は所定の解像度で原稿を走査して画像を読み取り、この読取り画像に所定の各種画像処理を施すスキャナ（画像読取り装置）、5は

前記画像処理された画像データまたは他のファクシミリ装置から受信した画像データを所定の解像度で記録するプロッタ、6は本装置を操作するための操作パネルで、各種操作キーや各種表示器から成る。

【0033】7は読み取った画像データを符号化圧縮したり、符号化圧縮されている画像データを元の画像データに復号化する符号化復号化部、8は符号化圧縮された状態の画像データを記憶するための画像蓄積装置、9はG3ファクシミリ装置のモデム機能を実現するためのものであり、伝送手順信号をやり取りするための低速モデム機能（V. 21モデム）、および主に画像データをやり取りするための高速モデム機能（V. 29モデム、V. 27terモデム）を備えたモデム、10は本ファクシミリ装置を公衆回線に接続するためのもので、自動発着信機能を備えた網制御装置（NCU；Network Control Unit）である。

【0034】これらのシステム制御部1、システムメモリ2、パラメータメモリ3、スキャナ4、プロッタ5、操作パネル6、符号化復号化部7、画像蓄積装置8、モデム9、および網制御装置10はシステムバス11に接続されており、これらの各要素間でのデータのやり取りは主として当該システムバス11を介して行われる。なお、モデム9と網制御装置10との間のデータのやり取りは直接行われている。

【0035】図2に、上記のようなファクシミリ装置におけるスキャナ4を構成する両面原稿読み取り部の機能ブロック構成例を示す。なお、本例は縮小光学系を用いたものである。

【0036】図において、12は読み取るべき原稿、13F、13Bは原稿12の搬送をガイドし、光学系への塵等の混入を防止するコンタクトガラス（ターゲットガラスともいう）、14F、14Bは原稿12を照明する光源、15F、15Bは原稿12からの反射光を所定光路長分導びくミラー群（図ではまとめて1個のミラーで表わしている）、16F、16Bはミラー群15F、15Bにより導かれた原稿像を所定の縮小率で結像するレンズ、17F、17Bはレンズ16F、16Bにより結像された光情報を電気信号に光電変換するCCD等のイメージセンサ、18F、18Bはイメージセンサ17F、17Bからのアナログ信号レベルを所定のタイミングでサンプリングするサンプルホールド回路（S/H）である。図2の構成例ではサンプルホールド回路18F、18Bまでを表面読取り部、裏面読取り部で個別に備えており、表面側の機能ブロックにはF（Face）、裏面側にはB（Back）の添字を付している。

【0037】19は表面側および裏面側の2系統のサンプルホールド信号を所定のタイミングで切り換えて1系統化するマルチプレクサ、20は1系統化されたサンプルホールド信号を所定の倍率で増幅する演算増幅器（オペアンプ）、21はオペアンプ20により増幅された画

7

信号1ラインの最大値を検出し保持するピーク検出器、22はピーク検出器21が保持するピークレベルを基準に画信号の量子化を行うA/D(アナログ/デジタル)変換器、23はA/D変換器22により量子化された画データに対し、光学系の特性に起因するシェーディング歪みを補正するシェーディング補正部、24はシェーディング補正部23により歪みの取り除かれた画像データに種々の画像処理を施すデジタル画像処理部、25はシェーディング補正部23やデジタル画像処理部24で参照する各種データを格納するラインバッファである。

【0038】以上の構成における基本動作を説明すると、まず、原稿の両面読取りが指示されると、図1に示したシステム制御部1は光源14F、14Bを点灯して原稿の搬送を開始する。原稿が読取り位置に到達すると画像の読取りを開始し、表裏イメージセンサ17F、17Bにより光電変換された画信号はそれぞれサンプルホールド回路(S/H)18F、18Bでサンプリング・波形整形される。この2系統の信号はマルチプレクサ19で1系統に合成された後、オペアンプ20で所定の増幅を行い、ピーク検出器21およびA/D変換器22に入力される。ピーク検出器21では、入力された画信号の最大値を検出して保持し、該最大レベルをA/D変換器22に基準信号Refとして出力する。A/D変換器22は前記基準信号Refに基づいて入力画信号を所定のビット数に量子化する。量子化されたデジタルデータはシェーディング補正部23でラインバッファ25に格納されている補正データにより光源や光学系に基づくシェーディング歪み補正が施され、デジタル画像処理部24にて各種デジタル画像処理が行われる。

【0039】なお、マルチプレクサ19での信号切り換えは、表面・裏面の読取り方式に応じて画素単位またはライン単位のどちらで行っても構わない。

【0040】また、図3には原稿読取り手段を密着型イメージセンサで構成した場合の機能ブロック図を示す。

【0041】図3において、26F、26Bは密着型イメージセンサユニットで、コンタクトガラス13F、13B、原稿照明用光源27F、27B、SLA(セルフフォーカス・レンズ・アレイ)等の等倍結像レンズ28F、28B、光電変換素子(センサ)29F、29Bから構成される。

【0042】図3の例では、光源27F、27Bには応答速度の速い発光ダイオード(LED)アレイを用いている。

【0043】LEDアレイ光源27F、27Bからの照明光は原稿12で乱反射して等倍結像レンズ28F、28Bに入射し、光電変換素子(センサ)29F、29Bに結像して電気信号に変換される。その後の処理は図2で説明した内容と同一である。

【0044】さて、光源からの照射光は完全な指向性を

8

有していないため、原稿読取り位置近傍のある領域を照明することになる。このうち読取り位置を照射した光は原稿面で乱反射してイメージセンサに導かれる。照明光の一部は原稿の透過率に応じて対面側に透過するため、一部の透過光はフレアとして本来の光学パスに混入してくる。

【0045】このフレア光のレベルが本来の反射光レベルに対して十分に小さい場合には、画像品質にはほとんど影響を与えないが、例えば薄手の原稿を読み取った場合などは透過光量が大きくなり、画像品質に影響を与えるようになる。

【0046】このような干渉を避けるため、原稿両面を読み取る従来の画像読取り装置では表裏の読取り位置を意図的に離して光学干渉を低減しているが、このような方式をとると表面読取りデータと裏面読取りデータに時間的なずれが生じるため、このずれを吸収するための緩衝バッファが必要となり機器のコストが上昇するとともにファームウェア上の制御も複雑なものとなっている。

【0047】前述したように、本発明はこのような技術課題を鑑みてなされたものであり、表裏の読取り位置を同一にしても対面側の光学干渉がなく、良好な画像読取りを行える装置を提供するものである。

【0048】まず、図3において、請求項1記載の発明の実施形態の動作を、図4に示すタイミングチャートと、図5に示すフローチャートを参照して説明する。なお、図5のフローチャートで示す処理は図1に示したシステム制御部1により実行されるものであり、これにより請求項1記載の制御手段が実現されている。

【0049】本画像読取り装置が起動すると、まず各部の初期化が行われ(処理101)、読取り開始待ちとなる(判断102のNループ)。原稿の読取りが指示されると(判断102のY)、システム制御部1は原稿12の搬送を開始し(処理103)、読取り位置に到達した時点で原稿12の読取りを開始する(判断104のY)。

【0050】まず、表面側密着イメージセンサ26Fの光源27Fを点灯して原稿12からの反射光を光電変換する。この際、裏面側密着イメージセンサ26Bの光源27Bは消灯しておく(処理105)。マルチプレクサ19で表面データサンプルホールド回路18Fの出力信号を選択してA/D変換を行い、一連の画像処理を行って2値化した後に、図1に示したシステムメモリ2の所定領域に表面画像データとして格納する。この処理はライン同期信号LNSYCBに基づき1走査ラインが終了するまで行われる(処理106、判断107)。

【0051】次に、表面側の光源27Fを消灯するとともに裏面側の光源27Bを点灯し(処理108)、同様の処理を行ってシステムメモリ2の所定領域に裏面画像データが格納される(処理109、判断110)。

【0052】以後、原稿の読取りが終了するまで、順

50

次、表面側と裏面側の光源点灯／消灯に連動して走査ライン単位に交互に表裏を読み取ることで、原稿の表裏を同時に読み取ることができる（判断111→処理105）。この際、表面を読み取っているときには裏面の光源が消灯し、逆に裏面を読み取っているときには表面の光源が消灯しているので、前述したような光学干渉をおこすことは無く、かつ表裏の読取り位置が同一であるため読取り位置調整用の緩衝メモリも不要となる。

【0053】ところで、前記実施形態においては、図4のタイムチャートを見るとわかるように、ライン同期信号LNSYCBの2周期で表裏1ライン分を読み取るため、片面読取り時と単純に比較して読取り時間が2倍かかることになる。そこで、請求項2記載の発明の実施形態では、読取り時間の短縮を図るようにしたものであり、同様に図3における動作を図6に示すタイミングチャートと、図7に示すフローチャートを参照して説明する。なお、図7のフローチャートで示す処理はシステム制御部1により実行されるものであり、これにより請求項2記載の制御手段が実現されている。

【0054】前記実施形態では、対面側光源からの光学干渉を避けるためにライン単位に光源を交互に点灯し、それに同期して原稿表裏の読取りを行っている。ところで、イメージセンサは通常1ライン間に蓄積される電荷量に応じた電気信号を発生するため、光源は1ライン中常に点灯している必要はない。本実施形態では、この特性を利用し、光源の交互点灯を1ライン中に実行することを特徴としている。

【0055】さて、本画像読取り装置が起動すると、まず各部の初期化が行われ（処理201）、読取り開始待ちとなる（判断202のNループ）。上記初期化処理においては、表面側イメージセンサの蓄積時間TIMの設定も行われ、通常、この表面センサ蓄積時間TIMにはライン同期信号LNSYCBの1周期の半分（LNSYCB/2）が設定される。原稿の読取りが指示されると（判断202のY）、システム制御部1は原稿12の搬送を開始し（処理203）、読取り位置に到達した時点で原稿12の読取りを開始する（判断204のY）。

【0056】まず、所定時間、裏面の光源27Bを消灯し表面の光源27Fを点灯して（処理205）、表面のイメージセンサ29Fに原稿表面からの反射光信号を蓄積する（処理206）。これを初期化時に設定した表面センサ蓄積時間TIMが経過するまで行う（判断207→処理206）。表面センサ蓄積時間TIMが経過すると（判断207のY）、次に表面の光源27Fを消灯するとともに裏面の光源27Bを点灯して（処理208）、裏面のイメージセンサ29Bに原稿裏面からの反射光信号を蓄積する（処理209）。これをライン同期信号LNSYCBがあるまで行う（処理210のN→処理209）。上記の処理205～判断210を原稿の読取りが終了するまでライン単位に実行する（判断21

1のN→処理205のループ）。

【0057】以上により、1ライン中に原稿表裏の画像データを読み取ることができるため、前記実施形態に対して2倍の速度で原稿を読み取ることができる。この際、マルチプレクサ19以降のデータは従来の1画素期間内に表裏2画素分のデータを挿入したものとなる。LED点灯時間の短縮に伴い各イメージセンサ29F、29Bへの入射光量は低下するため、光源27F、27Bの光量を増加するか、或いはオペアンプ20の増幅度を上げる必要がある。また、イメージセンサ29F、29Bへの光信号の蓄積は1ライン中行われるため、対面側のLEDが点灯している際には電荷の蓄積を行わない電子シャッター機能をイメージセンサ29F、29Bに持たせ、図6のタイミングチャートの如く制御することにより、光学干渉をより効果的に低減することができる。

【0058】図8は、請求項3記載の発明の実施形態における機能ブロック構成を示す図であり、この実施形態では、イメージセンサを光源を含めてブロック分割駆動し、これを表裏排他的に駆動制御することで光学干渉を防止するものである。

【0059】図8において、表裏の各イメージセンサ26F、26Bは2分割（AブロックとBブロック）で駆動しており、各々の出力信号はマルチプレクサ30F、30Bで合成されて後段のサンプルホールド回路18F、18Bに出力される。次いでマルチプレクサ19で1系統化された後、オペアンプ、A/D変換器等に入力される。

【0060】図9に本実施形態の動作タイミングチャートを、図10に動作フローチャートを示す。なお、図10のフローチャートで示す処理はシステム制御部1により実行されるものであり、これにより請求項3記載の制御手段が実現されている。また、このフローチャートの処理301～判断304、判断306、判断308、判断309は、前記実施形態の図7の対応部分とほぼ同様であり、TIMはブロック切り換え時間を示している。

【0061】本実施形態においては、イメージセンサ26F、26Bをブロック毎に独立に駆動しているため、前記実施形態のような電子シャッター機能は特に必要ない。片面のAブロックが駆動している時には対面側はBブロックを駆動しているため（処理305、処理307）、光学干渉を受けることなく1ライン中に原稿表裏の画像データを読み取ることができる。

【0062】前述したように、上記各実施形態では光源の点灯／消灯を1ライン単位あるいは1ライン中に制御する必要があるが、応答性の良好な発光ダイオード（LED）アレイを用いることで高速制御が可能となる（請求項4に対応）。

【0063】また、原稿読取り手段に密着型イメージセンサを用いることにより、光路長を著しく短縮することができ、機器の小型化および調整の容易化、信頼性の向

上を図ることができる(請求項5に対応)。

【0064】前述したように、原稿照明用光源に応答特性の早いLEDアレイ等を用いることでライン単位に点灯/消灯を制御することができ、両面読取り時の対面側光源の光学干渉を防止することができるが、高速読取り、高階調読取りを行う画像読取り装置においては高い原稿照明強度が要求され、LEDアレイでは照明強度面で満足しない場合が考えられる。照明強度の高い光源としては蛍光灯、Xeランプ等の蛍光管があげられるが、これらは総じて点灯/消灯の応答性が悪く、LEDアレイと同様の制御を行うことはできない。

【0065】そこで、請求項6に記載の発明は、このような技術課題に対応したもので、光源と原稿面との間に光透過/遮光手段を配することで、光源からの照明光の透過/遮光を制御して対面への光学干渉を防止するようにしたものである。

【0066】図11に請求項6記載の発明の実施形態に係る両面原稿読取り部のブロック構成例を示す。なお、図では、蛍光管を光源とする縮小光学系を例にしているが、Xeランプ等を光源とする密着型イメージセンサユニットに適用しても全く同様の効果が得られる。

【0067】図11において、31F、31Bは光源14F、14Bと原稿12の間に配置され、光の透過/遮光がシステム制御部1から制御可能である液晶シャッターアレイ等の光透過/遮光手段である。

【0068】前述した請求項1～5記載の発明の実施形態では、対面光源からの光学干渉を防止するために光源自体を点灯/消灯していたが、本実施形態では光透過/遮光手段31F、31Bが対面光源の透過/遮光を制御することにより、前記実施形態と同様に不要な光学干渉を防止することができる。また、光透過/遮光手段31F、31Bの制御を任意領域毎に行うことにより、光源の種類を問わずブロック分割駆動等にも対応することが可能となる。

【0069】図12に、請求項7記載の発明の実施形態に係る両面原稿読取り部のブロック構成例を示す。図に示す光透過/遮光手段31F、31Bは、コンタクトガラス13F、13Bを液晶部材で構成し、その液晶シャッター機能をシステム制御部1から制御可能とすることにより実現されている。

【0070】本実施形態では、前記光透過/遮光機能(光透過/遮光手段31F、31B)をコンタクトガラス13F、13Bが併せ持っているため、機器の構造を変えることなく効果的に対面側光源の光学干渉を防止することができる。

【0071】図13と図14は、請求項8記載の発明の実施形態を示すタイミングチャートとフローチャートであり、本実施形態では、システム制御部1により前記光透過/遮光手段31F、31Bを1ライン毎に排他的に切り換え制御することで、対面光源の光学干渉を防止す

るようにしている。

【0072】前記図11の構成における本実施形態の動作を、図13のタイミングチャートと図14のフローチャートを参照して説明する。

【0073】本画像読取り装置が起動すると、まず各部の初期化が行われ(処理401)、読取り開始待ちとなる(判断402のNループ)。原稿の読取りが指示されると、システム制御部1は表裏両面の光源14F、14Bを点灯するとともに原稿12の搬送を開始し(処理403、処理404)、読取り位置に到達した時点で原稿の読取りを開始する(判断405のY)。まず、表面側の光透過/遮光手段31Fを透過状態に、裏面側の光透過/遮光手段31Bを遮光状態に設定し(処理406)、表面イメージセンサ17Fで原稿表面からの反射光を光電変換する。マルチプレクサ19で表面データサンプルホールド回路18Fの出力信号を選択してA/D変換を行い、一連の画像処理を行って2値化された後に図1に示したシステムメモリ2の所定領域に表面画像データとして格納する。この処理はライン同期信号LNSYCBに基づき1走査ラインが終了するまで行われる(処理407、判断408)。

【0074】次に、表面側の光透過/遮光手段31Fを遮光状態に、裏面側の光透過/遮光手段31Bを透過状態に設定して(処理409)、裏面イメージセンサ17Bで原稿裏面からの反射光を光電変換し、同様の処理を行ってシステムメモリ2の所定領域に裏面画像データが格納される。この処理はライン同期信号LNSYCBに基づき1走査ラインが終了するまで行われる(処理410、判断411)。

【0075】以後、原稿の読取りが終了するまで、順次、表裏面の排他的光透過/遮光制御に連動して走査ライン単位に交互に表裏を読み取ることで、原稿の表裏を同時に読み取ることができる(判断412のN→処理406のループ)。この際、表面を読み取っているときには、裏面光源14Bの照明光は裏面側光透過/遮光手段31Bにより遮光され、逆に裏面を読み取っているときには表面光源14Fの照明光は表面側光透過/遮光手段31Fにより遮光されているので、対面光源の照明光による光学干渉をおこすことは無く、かつ表裏の読取り位置が同一であるため読取り位置調整用の緩衝メモリも不要となる。

【0076】ところで、請求項8に対応する本実施形態では、請求項1に対応する前述の実施形態同様、ライン同期信号LNSYCBの2周期で表裏1ライン分を読み取るため(図13のタイミングチャート参照)、片面読取り時と単純に比較して読取り時間が2倍かかることになる。そこで、請求項9記載の発明の実施形態では、読取り時間の短縮を図るようにしたものであり、同様に図11における動作を図15に示すタイミングチャートと、図16に示すフローチャートを参照して説明する。

13

【0077】本画像読取り装置が起動すると、まず各部の初期化が行われ（処理501）、読取り開始待ちとなる（判断502のNループ）。上記初期化処理においては、表面側イメージセンサの蓄積時間TIMの設定も行われ、通常、この表面センサ蓄積時間TIMにはライン同期信号LNSYCBの1周期の半分（LNSYCB/2）が設定される。原稿の読取りが指示されると（判断502のY）、システム制御部1は、表裏両面の光源14F、14Bを点灯するとともに原稿12の搬送を開始し（処理503、処理504）、読取り位置に到達した時点で原稿の読取りを開始する（判断505のY）。

【0078】まず、ライン同期信号LNSYCBをトリガとして、所定時間（表面センサ蓄積時間TIM）の間、表面側の光透過/遮光手段31Fを透過状態に、裏面側の光透過/遮光手段31Bを遮光状態に設定して、表面側のイメージセンサ17Fに原稿表面からの反射光信号を蓄積する（処理506→処理507→判断508のN→処理507）。表面センサ蓄積時間TIMが経過すると（判断508のY）、次に表面側の光透過/遮光手段31Fを遮光状態に、裏面側の光透過/遮光手段31Bを透過状態として、次のライン同期信号LNSYCBが有るまで裏面側のイメージセンサ17Bに原稿裏面からの反射光信号を蓄積する（処理509→処理510→判断511のN→処理510）。

【0079】これを原稿の読取りが終了するまでライン単位に実行することにより（判断512のN→処理506のループ）、1ライン中に原稿表裏の画像データを読み取ることができるため、請求項8に対応する前記実施形態に比べて2倍の速度で原稿を読み取ることができる。この際、マルチプレクサ19からの出力データは従来の1画素期間内に表裏2画素分のデータを挿入したものとなる。

【0080】上述してきた請求項1～9記載の発明の実施形態では、いずれも両面原稿同時読取り時の対面側光源の透過光による光学干渉を防止することを主な目的としている。透過光が大きいほど光学干渉も大きくなり、読取り画像品質に与える影響も大きなものとなる。透過光量を左右する大きな要因としては、「原稿透過率（原稿厚）」、「光源照明光強度」が上げられるが、変動要因としては原稿毎に異なる「原稿透過率」によるものが大きい。即ち、原稿透過率が大きいほど対面側への透過光量は大きく、逆に厚手の原稿で透過率が小さい場合には光学干渉も少ない。

【0081】従って、読取り原稿毎の透過率を把握することで対面光源による光学干渉度合いを事前に把握することができ、またそれに対応して制御方式を可変することも可能となる。

【0082】次の実施形態（請求項10記載の発明に対応）は、この点に着目したものであり、両面原稿の読取りに先だって原稿の透過率を把握することで原稿毎に最

14

適な両面画像読取りを行うようにしている。

【0083】図17に本実施形態の動作フローチャートを示す。すなわち、本画像読取り装置が起動すると、まず各部の初期化が行われ（処理601）、読取り開始待ちとなる（判断602のNループ）。原稿の読取りが指示されると（判断602のY）、システム制御部1は原稿12の搬送を開始し（処理603）、読取り位置に到達した時点で当該原稿の透過率を所定の測定手段を用いて測定する（判断604のY→処理605）。そして、測定した原稿透過率に応じて、例えば上述してきたような各種読取り方式の中からソフトウェアで設定可能な最適な読取り方式を設定する（処理607）。そして、設定された読取り方式に従って、上述してきたフローチャートで示すような読取り処理を行う（処理607）。

【0084】ここで、原稿の透過率を測定する手段としては、原稿の片面側に発光素子を、対面側に受光素子を配して該受光素子の受光する光量に応じて透過光量を判断するのが一般的であるが、新たにそのような透過率測定手段を配するのは機構を複雑にするとともに機器の大型化を招く場合もあり、好ましくない。また、透過率測定手段の測定結果と対面原稿による光学干渉の度合いとが完全な相関を有するかどうか不明瞭である。

【0085】次の実施形態（請求項11記載の発明に対応）は、このような課題に対応する為のもので、原稿の透過率測定手段として原稿読取り手段を用いることで、より実原稿読取り時に近い状態で対面原稿の影響度合いを測定するようにしている。

【0086】図2の構成における本実施形態の動作を図18に示すフローチャートを参照して説明する。本画像読取り装置が起動すると、まず各部の初期化が行われ（処理701）、読取り開始待ちとなる（判断702のNループ）。原稿の読取りが指示されると、図1に示したシステム制御部1は原稿12の搬送を開始する（判断702のY→処理703）。原稿12が読取り位置に到達すると、まず表面側光源14Fを点灯、裏面側光源14Bを消灯して表面イメージセンサ17Fで原稿表面の反射光を受光して光電変換を行う。マルチプレクサ19は定期的に表面データを選択して表面側のサンプルホールド回路（S/H）18Fの出力をピーク検出器21に入力する。ピーク検出器21では表面読取りデータの最大値を表面画信号ピークレベルFPK_rとして一時記憶する（判断704のY→処理705→処理706）。引き続き、表面側光源14Fを消灯し、裏面側光源14Bを点灯して再度表面イメージセンサ17Fにて入射光の光電変換を行い、サンプルホールド後の信号の最大値を表面透過光ピークレベルFPK_tとして同様にピーク検出器21にて一時記憶する（処理707→処理708）。そして、上記表面画信号ピークレベルFPK_rと表面透過光ピークレベルFPK_tとの比率を求めることにより（処理709）、実原稿読取り時の対面光源からの表面

光学干渉度合い(FPK_t/FPK_r)を把握することができる。

【0087】裏面読取り部に対しても同様の処理を行うことで、裏面画信号ピークレベルBPK_rと表面透過光ピークレベルBPK_tとの比率を求めることにより裏面光学干渉度合い(BPK_t/BPK_r)を把握することができる(処理710→処理714)。これにより両面の状態を確認することができ、これらの比率に応じて原稿読取り方式を設定して読取り処理を行うことで(処理715→処理716)、原稿透過率によらず常に最適な読取り状態を設定することができる。

【0088】前述したように、対面光源の光学干渉を左右するパラメータとしては「原稿透過率(原稿厚)」および「光源照明光強度」があげられる。光学干渉を低減するには光源の照明光強度を低下する方法も考えられるが、いたずらに照明光強度を低下すると画像品質に影響を及ぼすため好ましくない。

【0089】次の実施形態(請求項12記載の発明に対応)では、前述の光学干渉度合いが適正レベルになるような照明光強度の制御を行い、また照明強度低下に伴う画像品質劣化が発生しないようにフィードバックをかけることで、原稿毎に光学干渉防止制御を緻密に行うことができる。

【0090】図19に本実施形態の動作フローチャートを示す。すなわち、本画像読取り装置が起動すると、まず各部の初期化が行われ(処理801)、読取り開始待ちとなる(判断802のNループ)。上記初期化処理においては、表面光学干渉度合い閾値THFと裏面光学干渉度合い閾値THBに予め定められた所定の値が設定される。そして、原稿の読取りが指示されると、システム制御部1は原稿12の搬送を開始する(判断802のY→処理803)。原稿12が読取り位置に到達すると、システム制御部1は前述のようにして表面と裏面の光学干渉度合い(FPK_t/FPK_r, BPK_t/BPK_r)を測定算出する(判断804のY→処理805→処理806)。そして、得られた光学干渉度合い(FPK_t/FPK_r, BPK_t/BPK_r)と前記初期化時に設定された閾値(THF, THB)とを比較する(判断807)。光学干渉度合いが所定のレベルTHF, THB未満であれば引き続き原稿の読取り処理を行うが、光学干渉度合いが所定のレベル以上であり、干渉が予測される場合には光源の照明強度を所定量低下させて再度干渉度合いを測定する(判断807のN→処理810→処理805, 806)。以後、この動作を繰り返して干渉度合いが所定レベル未満になった時点で原稿の読取りを開始するが、この際、照明強度の低下下限は操作者が設定している画像読取りモードでの画像品質劣化を生じない範囲とし、必要以上に照明強度を低下させないようにしている(判断807のY→判断808のN→処理809、又は判断808のY→処理810→処理805)。

【0091】最後に、図20は請求項13記載の発明に係る実施形態の動作フローチャートである。処理901→909と処理911は前記実施形態の対応する部分と同様である。本実施形態では、前述した照明強度変更にも関わらず光学干渉レベルが所定レベル未満に低下しない場合には、光学干渉により画像品質に著しい劣化が発生すると判断し、操作者に対面透過光の影響しない片面読取りモードでの原稿読取りを推奨するための警告メッセージを表示する(判断907のN→判断910のY→処理912)。これにより、劣化した画像が記録・送信されることを未然に防止することができる。

【0092】

【発明の効果】以上のように、本願の請求項1記載の発明によれば、両面原稿読取り時に表面と裏面の読取りを光源の点灯/消灯に連動して走査ライン単位に交互に行うようにしているので、対面側光源による透過光・裏写り等の影響を除外することができ、表裏読取り位置を同一又は略同一ラインに設定することで、外部メモリ等を不要にして機器のコストダウン、信頼性の向上を図ることが可能となる効果がある。

【0093】また、請求項2記載の発明によれば、両面原稿読取り時に表面と裏面の光源点灯を走査ライン中で排他的に行うようにしているので、前記請求項1と同様な効果が得られるとともに、原稿読取り速度を低下することなく原稿両面を同時に読み取ることができる効果がある。

【0094】また、請求項3記載の発明によれば、両面原稿読取り時に表面と裏面の原稿読取り手段をブロック分割駆動するとともに、走査ライン中に表裏で排他的に駆動するため、前記請求項1と同様の効果が得られるとともに、原稿読取り速度を低下することなく原稿両面を同時に読み取ることができる効果がある。

【0095】そして、請求項4記載の発明によれば、前記請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の画像読取り装置において、原稿照明用光源に応答速度の良好な発光ダイオードアレイを用いているので、請求項1ないし請求項3と同様の効果が得られるとともに、走査ライン単位あるいは走査ライン中の光源点灯/消灯に十分追従することができる効果がある。

【0096】また、請求項5記載の発明によれば、同じく請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の画像読取り装置において、原稿読取り手段に密着型イメージセンサを用いているので、請求項1ないし請求項3と同様の効果に加えて、光源として発光ダイオードアレイを容易にユニット化できるとともに、機器の小型化、調整の容易化、信頼性の向上等を図ることができる効果がある。

【0097】一方、請求項6記載の発明によれば、原稿読取り位置と照明用光源との間に液晶シャッターアレイ等の光透過/遮光手段を配するため、光源が常時点灯状態にあっても原稿の照明/非照明を緻密に制御すること

ができ、蛍光管等の高輝度光源を使用することができる効果がある。

【0098】さらに、請求項7記載の発明によれば、前記請求項6に記載の画像読取り装置において、コンタクトガラスが光源照明光の透過／遮光機能を併せ持っているため、請求項6と同様な効果が得られるとともに、機器の大型化を伴うことなく良好な原稿両面読取りを行うことができる効果がある。

【0099】また、請求項8記載の発明によれば、前記請求項6又は請求項7に記載の画像読取り装置において、表面と裏面の光透過／遮光手段の透過／遮光制御を走査ライン単位に実施して、該制御に連動して読取り画信号の取り込みを行えるようにしたので、対面側光源の透過光・裏写り等の影響を除外することができるとともに、表裏読取り位置を同一または略同一ラインに設定することで画像メモリ等を削減することができ、機器のコストダウンや信頼性の向上を図ることができる効果がある。

【0100】また、請求項9記載の発明によれば、同じく請求項6又は請求項7に記載の画像読取り装置において、表面と裏面の光透過／遮光手段の透過／遮光制御を走査ライン中で排他的に行うので、上記請求項8と同様な効果が得られるとともに、原稿読取り速度を低下することなく原稿両面を同時に読み取ることができる効果がある。

【0101】一方、請求項10記載の発明によれば、読み取るべき原稿の透過率に応じた原稿読取りを行うようにしたので、種々の両面原稿に対して良好な画像読取りを行うことができる効果がある。

【0102】また、請求項11記載の発明によれば、前記請求項10に記載の画像読取り装置において、両面原稿読取り時の原稿透過率測定を原稿読取り手段で行うようにしたので、請求項10と同様の効果が得られるとともに、機構の複雑化や機器の大型化を招くことなく、実原稿読取り時の対面光源による影響を高精度で予測することができる効果がある。

【0103】また、請求項12記載の発明によれば、前記請求項10又は請求項11に記載の画像読取り装置において、原稿透過率に応じて照明強度を可変にするため、請求項10又は請求項11と同様の効果が得られるとともに、対面側光源の透過光・裏写り等の影響を低減することができる効果がある。

【0104】また、請求項13記載の発明によれば、前記請求項10ないし請求項12のいずれかに記載の画像読取り装置において、対面光源の光学干渉により読取り画像品質に著しい劣化が予想される場合に操作者に対して片面モードでの原稿読取りを推奨する警告を発生するため、請求項10ないし請求項12と同様の効果が得られるとともに、ファクシミリ装置等において劣化した画像が送信されることを未然に防止することができる効果

がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願の各発明に係る画像読取り装置が適用されるファクシミリ装置の基本構成図。

【図2】両面原稿読取り部の縮小光学系を用いた構成例を示すブロック図。

【図3】両面原稿読取り部の密着型イメージセンサを用いた構成例を示すブロック図。

【図4】請求項1に対応する実施形態の動作を示すタイミングチャート。

【図5】前記実施形態の動作を示すフローチャート。

【図6】請求項2に対応する実施形態の動作を示すタイミングチャート。

【図7】前記実施形態の動作を示すフローチャート。

【図8】請求項3に対応する実施形態の構成を示す機能ブロック図。

【図9】前記実施形態の動作を示すタイミングチャート。

【図10】前記実施形態の動作を示すフローチャート。

【図11】請求項6に対応する実施形態の両面原稿読取り部の構成を示すブロック図。

【図12】請求項7に対応する実施形態の両面原稿読取り部の構成を示すブロック図。

【図13】請求項8に対応する実施形態の動作を示すタイミングチャート。

【図14】前記実施形態の動作を示すフローチャート。

【図15】請求項9に対応する実施形態の動作を示すタイミングチャート。

【図16】前記実施形態の動作を示すフローチャート。

【図17】請求項10に対応する実施形態の動作を示すフローチャート。

【図18】請求項11に対応する実施形態の動作を示すフローチャート。

【図19】請求項12に対応する実施形態の動作を示すフローチャート。

【図20】請求項13に対応する実施形態の動作を示すフローチャート。

【符号の説明】

- 1 システム制御部
- 2 システムメモリ
- 3 パラメータメモリ
- 4 スキャナ
- 5 プロッタ
- 6 操作パネル
- 7 符号化復号化部
- 8 画像蓄積装置
- 9 モデム
- 10 網制御装置
- 11 システムバス
- 12 原稿

19

20

13F, 13B コンタクトガラス

14F, 14B, 27F, 27B 光源

17F, 17B, 29F, 29B イメージセンサ

18F, 18B サンプルホールド回路(S/H)

19, 30F, 30B マルチプレクサ

21 ピーク検出器

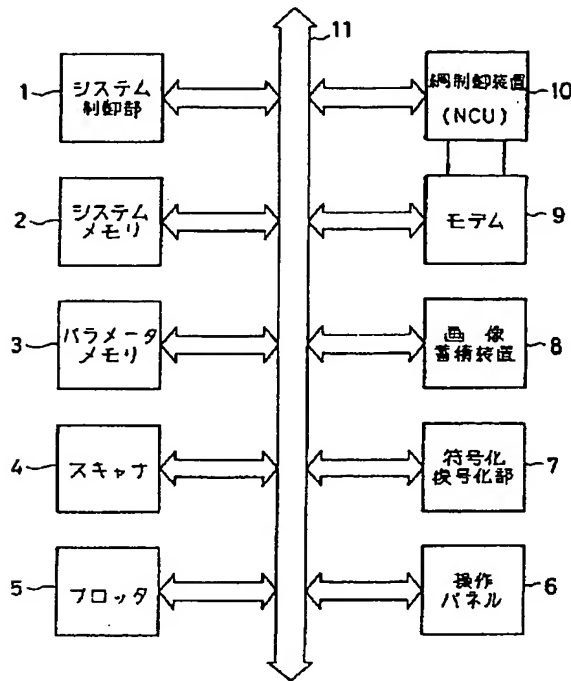
22 A/D変換器

26F, 26B 密着型イメージセンサユニット

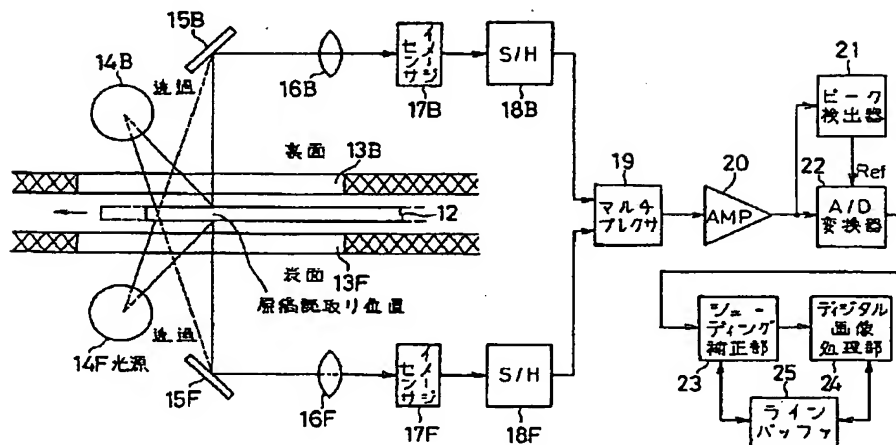
28F, 28B 等倍結像レンズ

31F, 31B 光透過/遮光手段

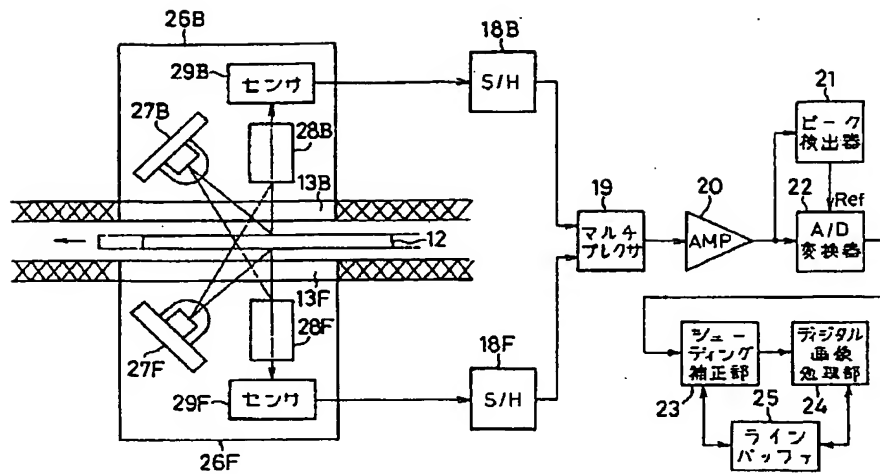
【図1】



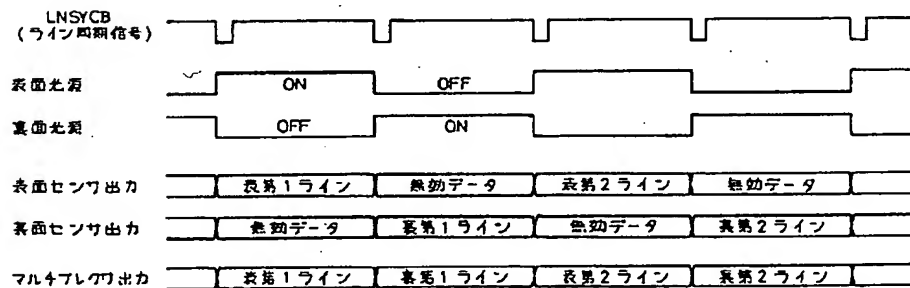
【図2】



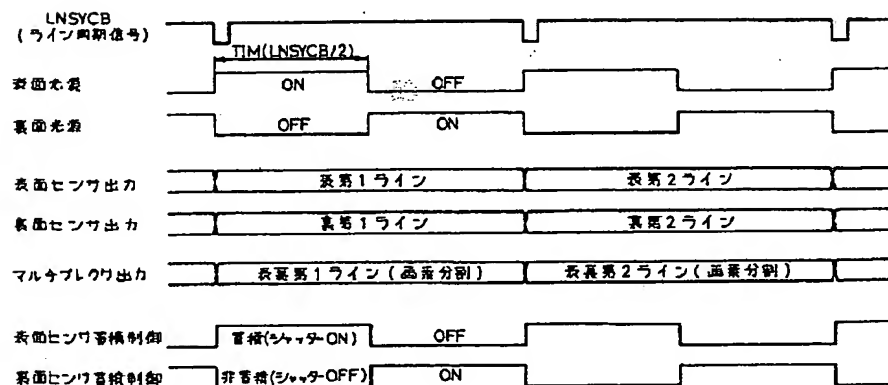
【図3】



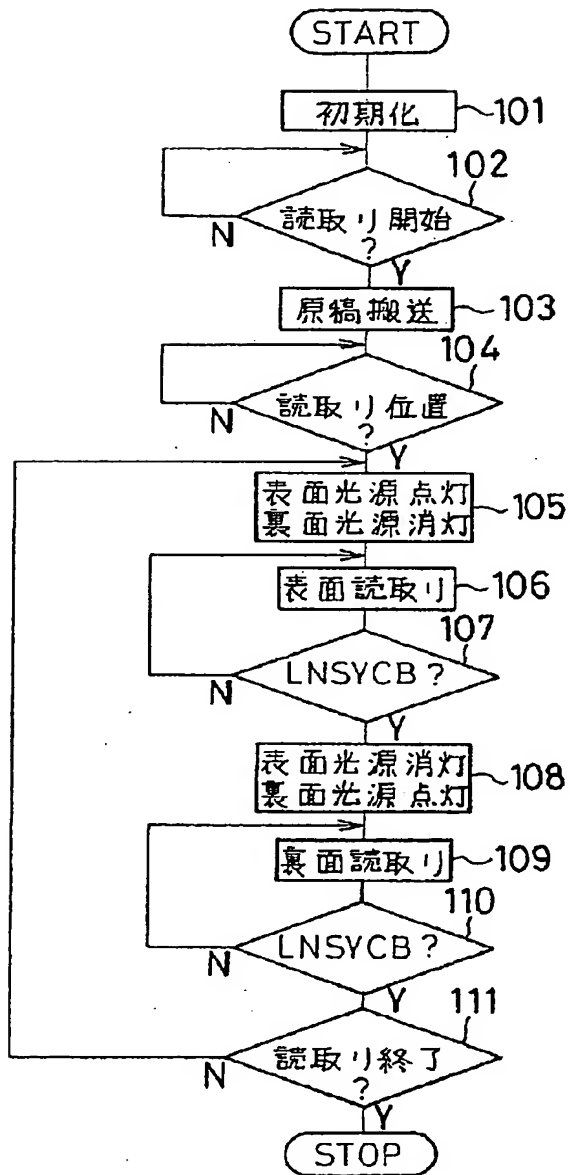
【図4】



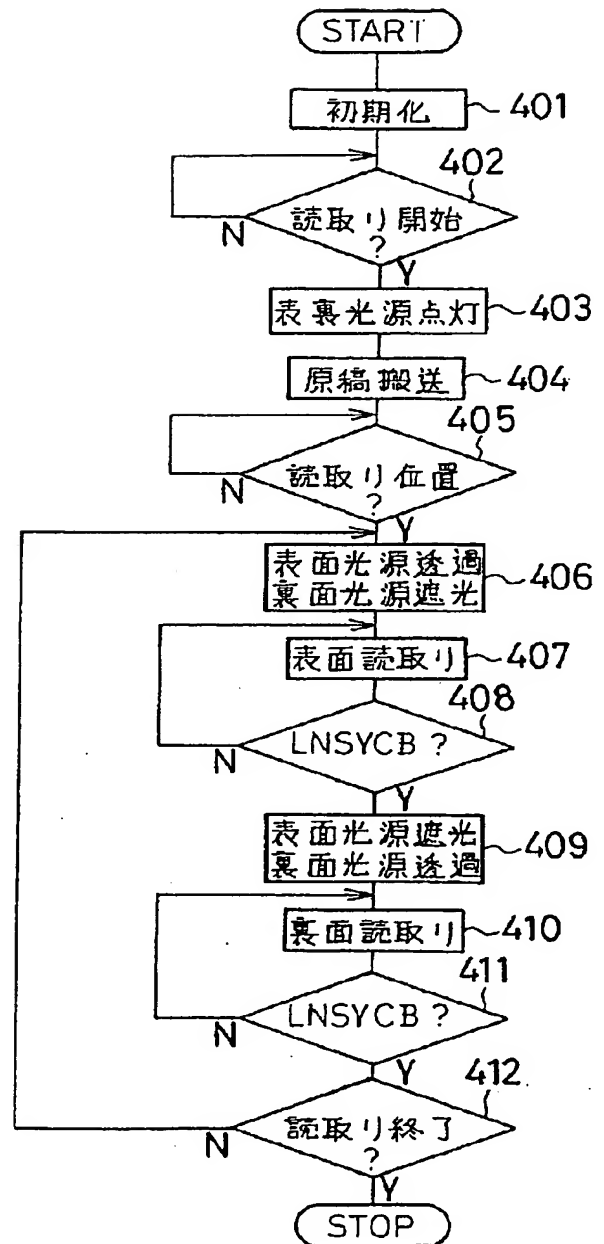
【図6】



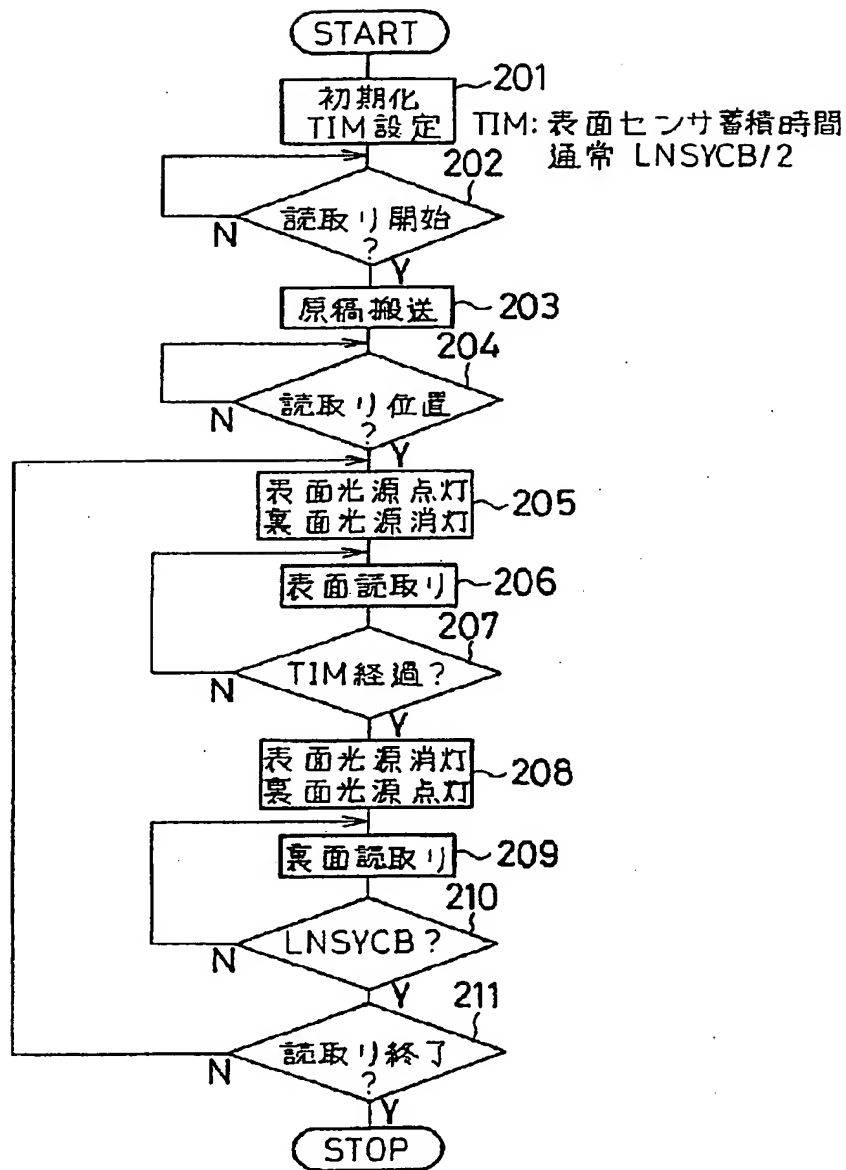
【図5】



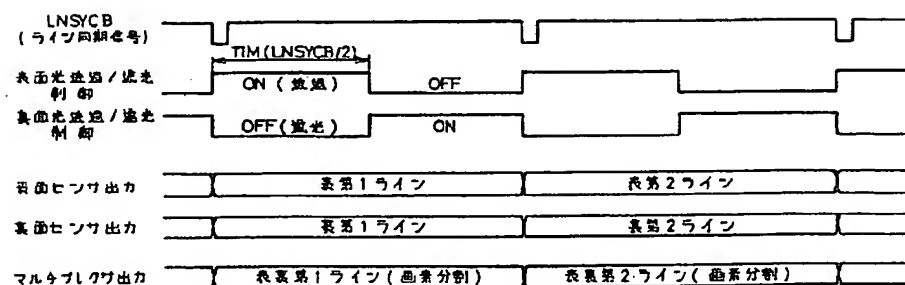
【図14】



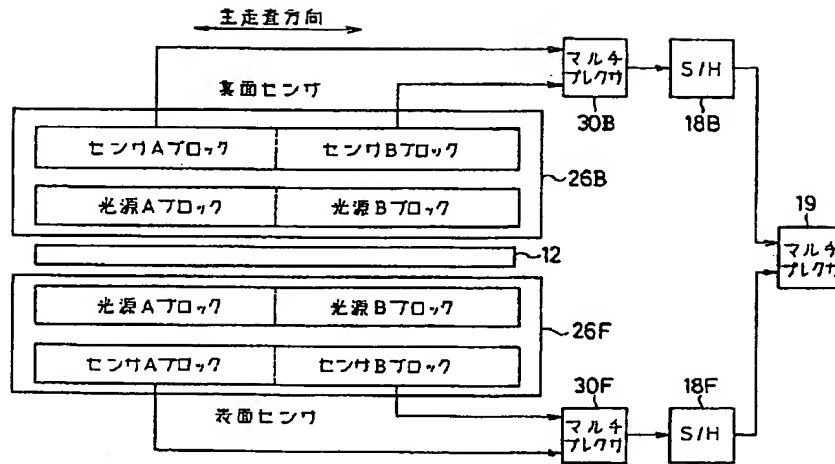
【図7】



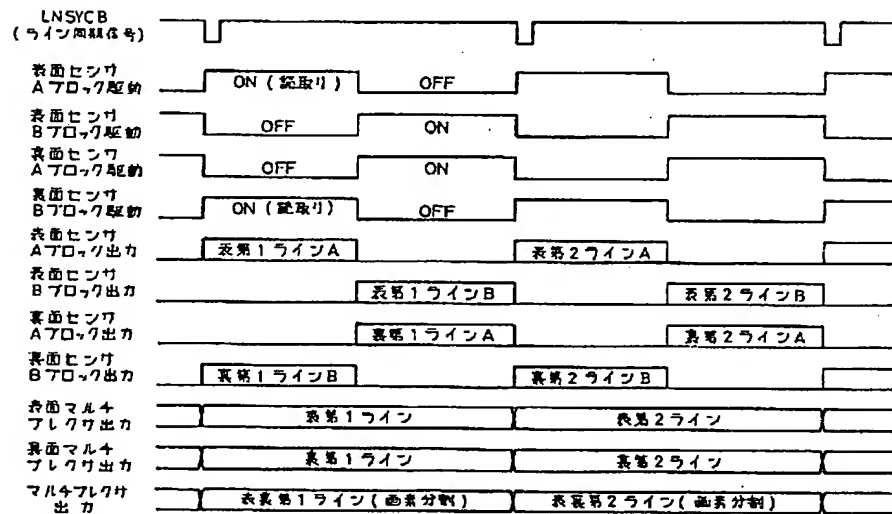
【図15】



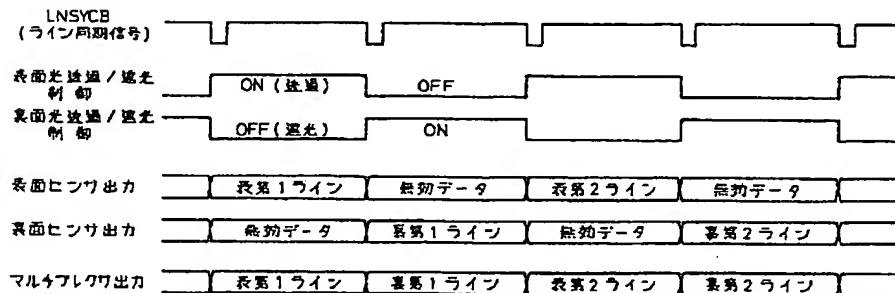
【図8】



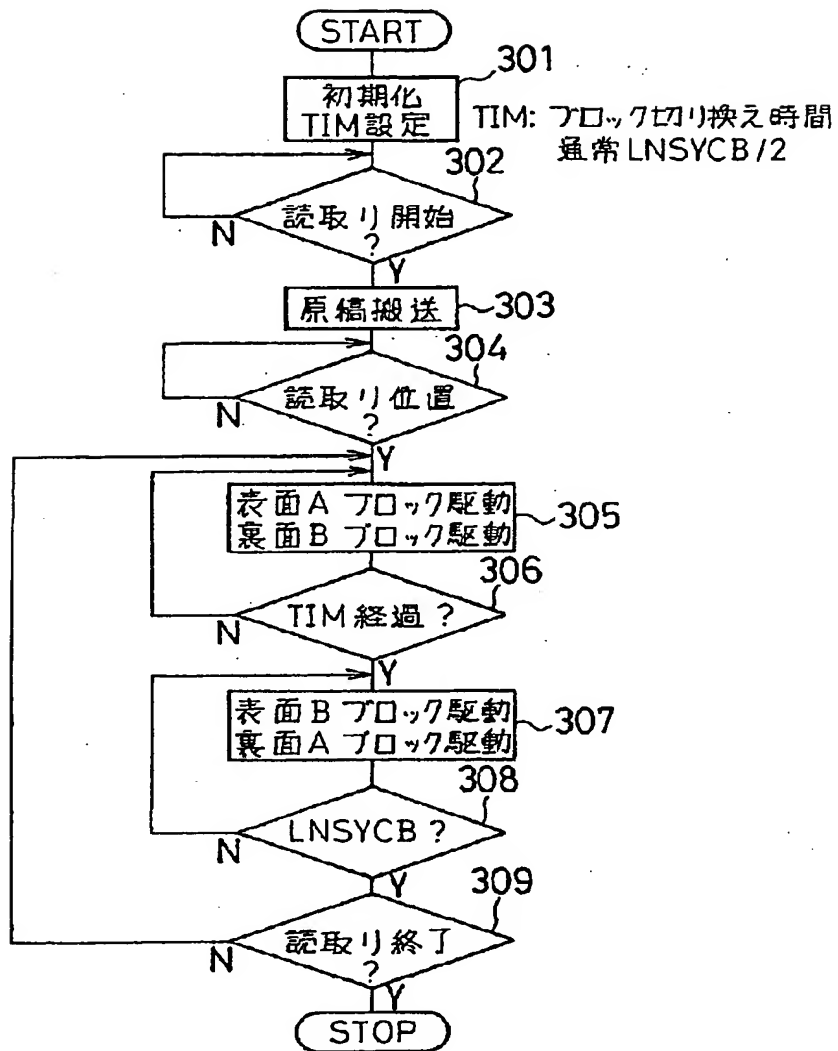
【図9】



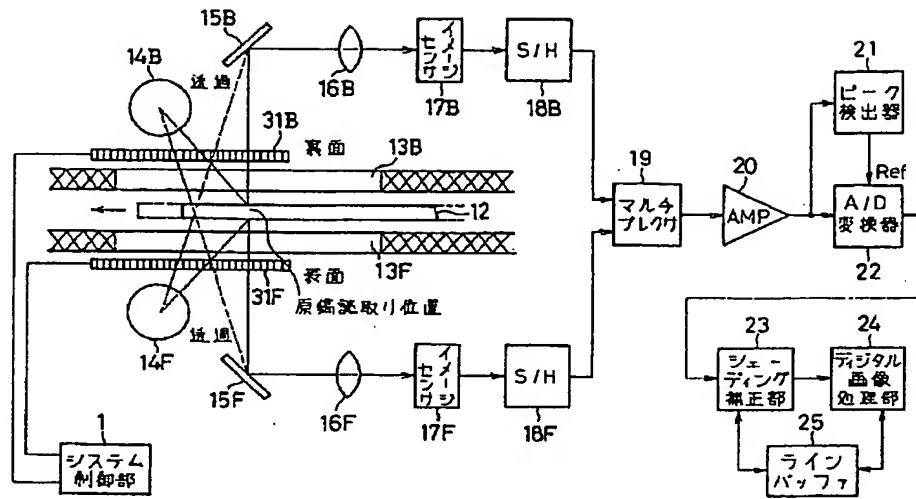
【図13】



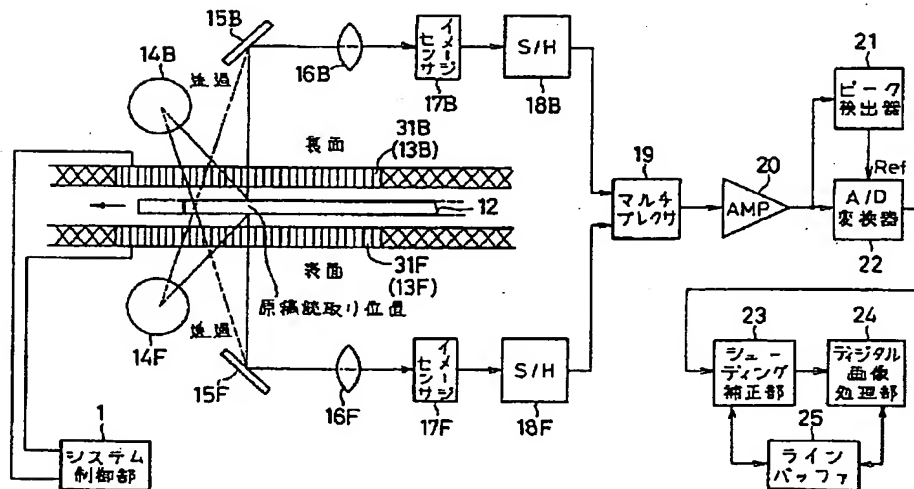
【図10】



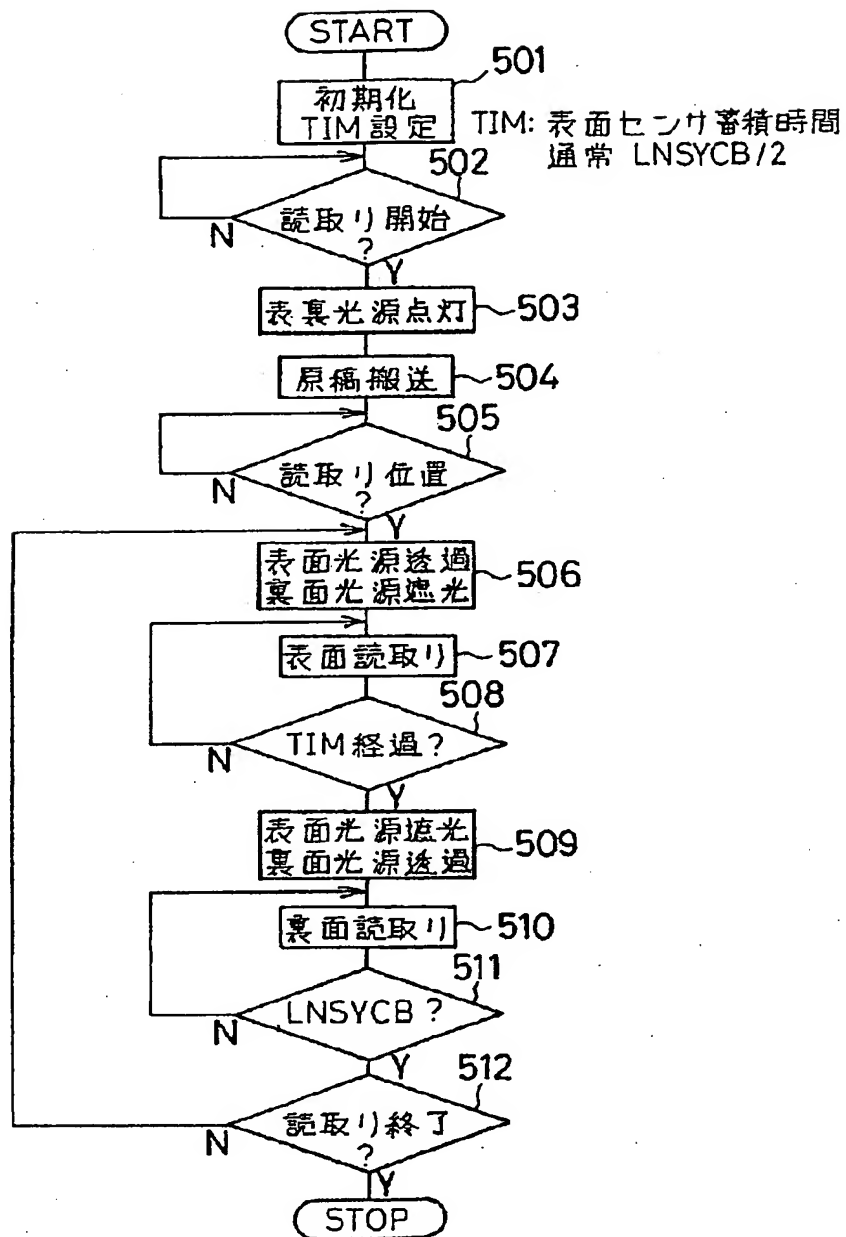
【図11】



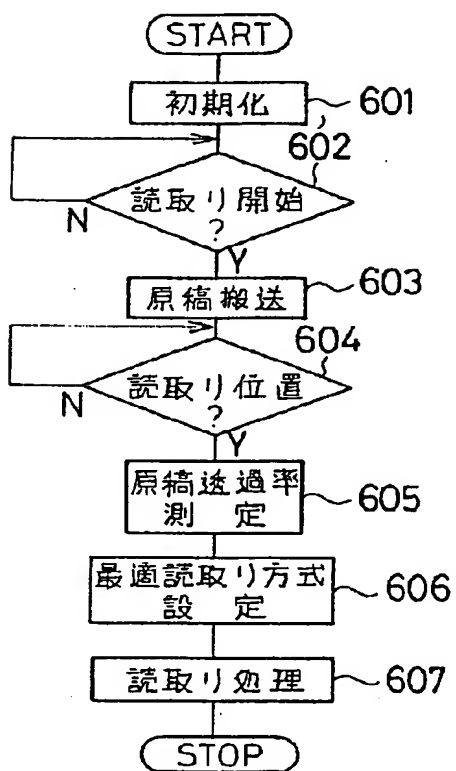
【図12】



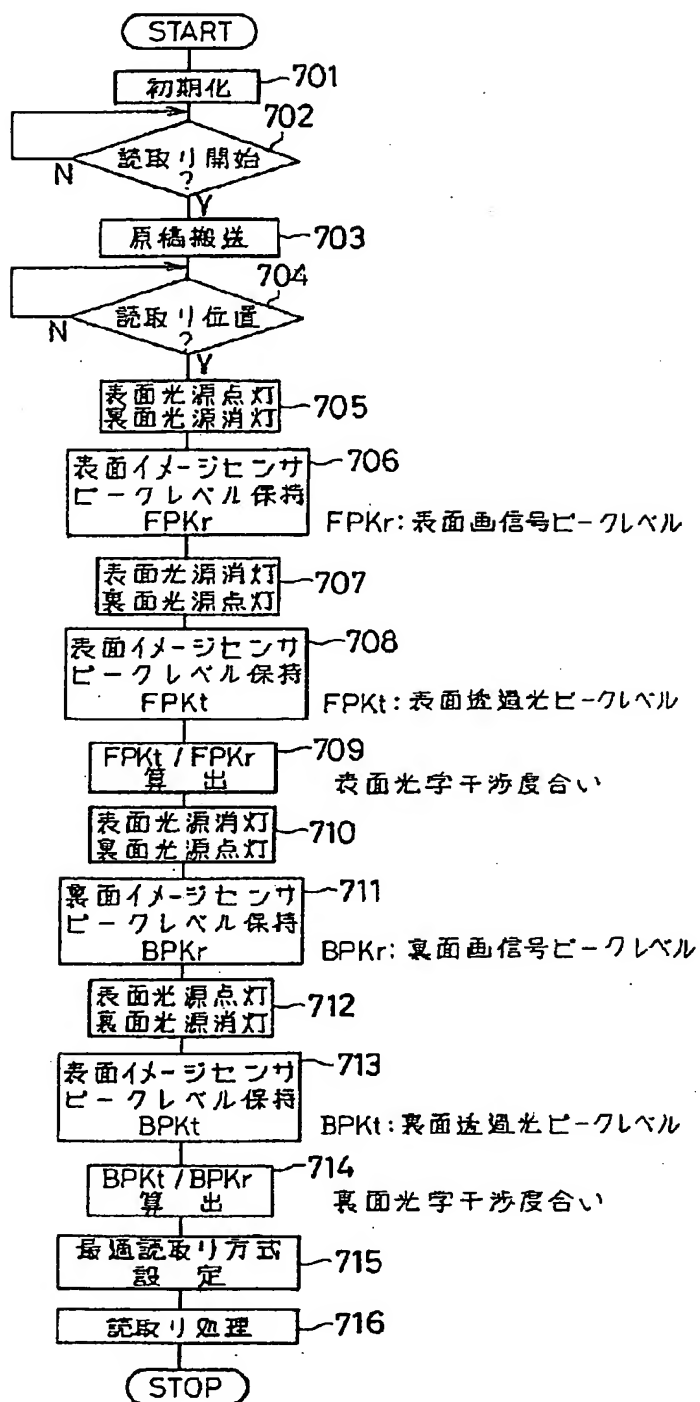
【図16】



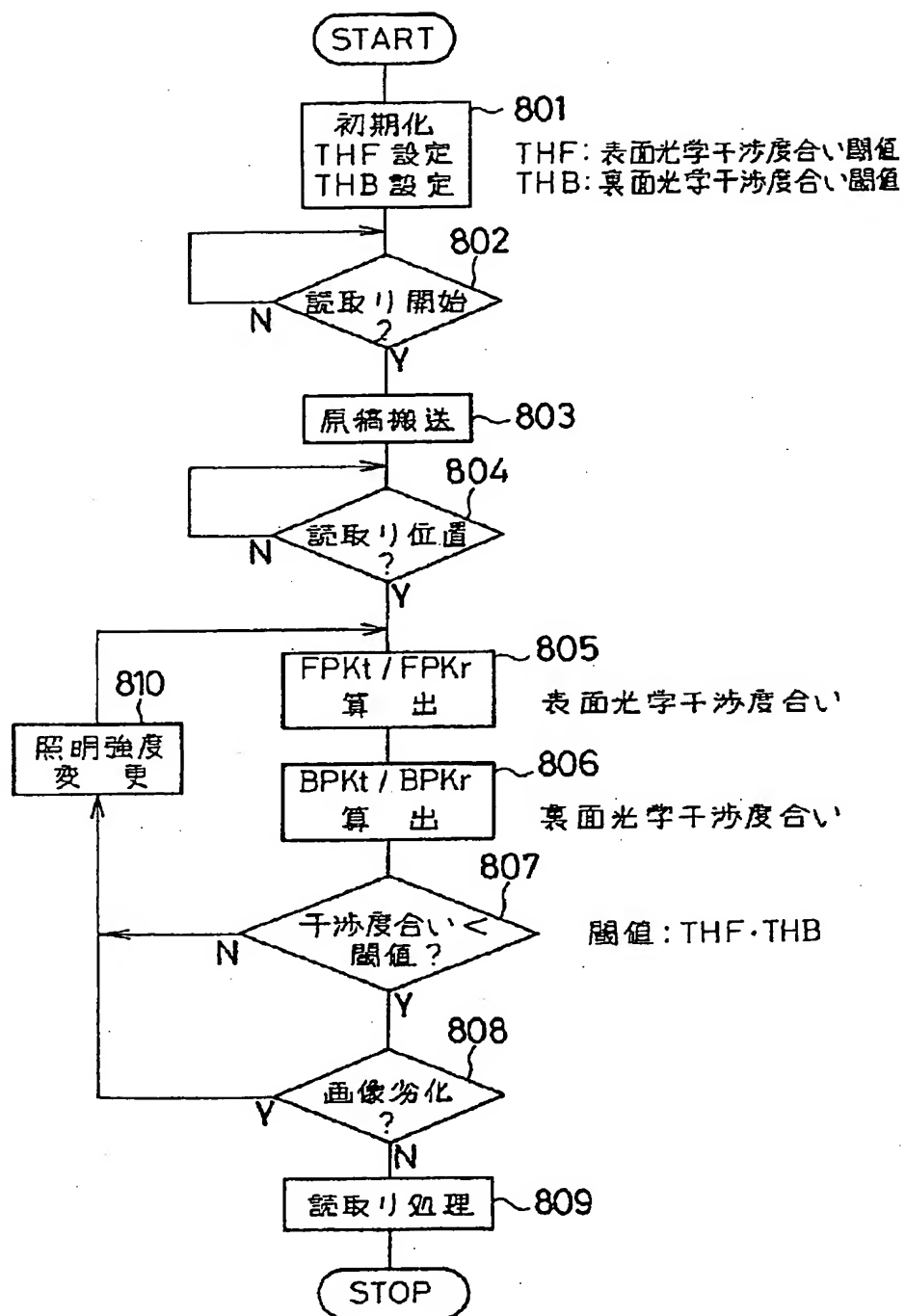
【図17】



【図18】



【図19】



【図20】

